

Docket No.: 4006-266



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : ATTN: MAIL STOP ISSUE FEE  
Yi-Sheng YU *et al.* : Confirmation No. 4261  
U.S. Patent Application No. 10/664,886 : Group Art Unit: 2673  
Filed: September 22, 2003 : Allowed: May 19, 2006  
For: PLASMA DISPLAY PANEL WITH COLOR SPACE TRANSFORMATION DEVICE : Examiner: L. Shapiro

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

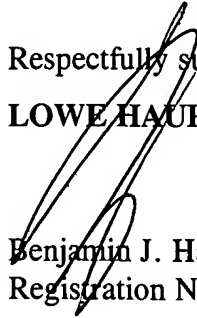
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

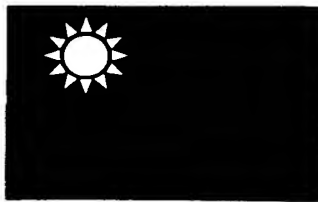
At the time the above application was filed, priority was claimed based on *Taiwanese Application No. 092102057, filed January 29, 2003*. A copy of the priority application is enclosed.

Acknowledgement is respectfully requested.

Respectfully submitted,  
**LOWE HAUPTMAN & BERNER, LLP**

  
Benjamin J. Hauptman  
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 300  
Alexandria, Virginia 22314  
(703) 684-1111 BJH/klb  
(703) 518-5499 Facsimile  
Date: July 17, 2006



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 01 月 29 日  
Application Date

申請案號：092102057  
Application No.

申請人：中華映管股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 6 日  
Issue Date

發文字號：09221000370  
Serial No.

# 發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：\_\_\_\_\_ ※IPC 分類：\_\_\_\_\_

※ 申請日期：\_\_\_\_\_

## 壹、發明名稱

(中文) 具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器

(英文) PLASMA DISPLAY PANEL WITH COLOR SPACE TRANSFORMATION DEVICE

## 貳、發明人 (共 4 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 余義盛

(英文) YU, Yi-Sheng

住居所地址：(中文) 桃園市德華街 120 號 6 樓

(英文) 6F, No. 120, Te Hua St., Taoyuan City

國籍：(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 中華映管股份有限公司

(英文) CHUNGHWA PICTURE TUBES, LTD.

住居所或營業所地址：(中文) 台北市中山北路三段 22 號

(英文) No. 22, Sec. 3, Chung Shan N. Rd., Taipei, TAIWAN, R.O.C.

國籍：(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

代表人：(中文) 林鎮源

(英文) LIN, Cheng-Yuan

☒ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 高旭彬

(英文) KAO, Hsu-Pin

住居所地址：(中文) 平鎮市新榮路 16 巷 22 號

(英文) No. 22, Lane 16, Hsin Jung Rd., Ping Chen City

國籍：(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

發明人 3

姓名：(中文) 單益嘉

(英文) SHAN, Yi-Chia

住居所地址：(中文) 中壢市仁美二街 100 巷 7 號 6 樓

(英文) 6F, No. 7, Lane 100, Jen Mei 2<sup>nd</sup> St., Chung Li City

國籍：(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

發明人 4

姓名：(中文) 林清輝

(英文) LIN, Ching-Hui

住居所地址：(中文) 桃園市安慶街 133 巷 19 號 7 樓

(英文) 7F, No. 19, Lane 133, Ann Ching St., Taoyuan City

國籍：(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

## 肆、中文發明摘要

一種具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其包含數位電路板，顯示控制電路，與彩色電漿顯示面板。數位電路板，利用色彩空間轉換裝置，依據影像信號之規格，將電漿平面顯示器之輸出色彩空間，自動轉換成為相對應之色彩空間輸出，也可以依使用者需求，調整輸出之色彩空間。數位電路板並將影像信號加以修正，以符合此色彩空間。而彩色電漿顯示面板，依據此色彩空間，顯示修正後之影像信號的畫面。

## 伍、英文發明摘要

A plasma display panel with color space transformation device is described. The plasma display panel with color space transformation device includes a digital board, a display control circuit and a color plasma display panel. The digital board has a color space transformation device to transform the color space of the color plasma display panel into a new color space corresponding to a video specification of images or into a new color space according to a user requirement. The digital board further modifies the images to fit the new color space. The color plasma display panel shows the modified images in the new color space.

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第四圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

400	PDP 模組	410	數位電路板
412	微處理單元	414	影像處理器
416	色彩空間轉換裝置	418	時間控制器
419	輪廓消除技術裝置	422	掃瞄維持電路
424	掃瞄驅動 IC	426	資料驅動 IC
428	共通維持電路	430	彩色電漿顯示面板
440	使用者選擇信號	450	影像顯示信號
460	電源		

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### 發明所屬之技術領域

本發明係有關於一種電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法，特別是有關於一種具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器。

### 先前技術

隨著電腦軟硬體的發展與網際網路的興起，使得人類的生活產生重大的改變，顯示器與網路的普及利用，人們的觸角可以無遠弗屆。更由於多媒體技術的迅速發展，使得使用者對週邊之聲光設備要求愈來愈高。傳統的陰極射線管 (Cathode Ray Tube ; CRT)類型的顯示器，由於體積過於龐大，在現今標榜輕、薄、短、小的時代中，已漸不敷需求。因此，近年來有許多平面顯示器技術相繼被開發出來，如液晶顯示器 (Liquid Crystal Display, LCD)、電漿平面顯示器 (Plasma Display Panel, PDP)，以及場發射顯示器 (Field Emission Display, FED)，已漸漸成為未來顯示器之主流。其中，以電漿平面顯示器 (PDP)作為全彩顯示裝置受到極大的注目，其具有大尺寸顯示面積，特別有利於應用在大尺寸電視或是戶外的顯示看板。這是因為 PDP 具有高畫質的顯示能力，源自於其具有廣視角之光自發射



形式，以及高速的響應。而且由於製作程序較為簡單，適合於加大尺寸。

在彩色 PDP 中，藉由氣體放電產生紫外光(Ultraviolet; UV)，激發螢光體發射出可見光而形成顯示效果。根據 PDP 的放電模式，彩色 PDP 簡單可分為交流型(AC)以及直流型(DC)兩類。在交流型 PDP 中，於電極上覆蓋有保護層，這使得交流型 PDP 具有較長的使用壽命以及較高的顯示亮度。因此，在顯示效果、發光效率以及使用壽命上，交流型 PDP 一般較優於直流型 PDP。

因為 PDP 乃利用外加的電壓，造成面板內的氣體放電產生紫外光，再藉由此 UV 光激發 RGB 三色螢光粉，如紅色(R)、綠色(G)與藍色(B)，使螢光粉放射出可見光，故氣體放電的橘紅色光以及 RGB 三原色螢光粉的色純度，均會影響 PDP 模組所表現出的顏色。PDP 經由發光單元內壁所塗佈之螢光層，將紫外線轉換成三種基色之色光，為了獲得彩色顯示效果，具有良好的白平衡特性就顯得非常重要，其係由此三種基色發光之平衡來決定。但是，即使利用具有濾波功能之表面過濾層(Surface Filter)，將氣體放電的橘紅色光過濾掉，並在表面過濾層中作色純修正，PDP 輸出的色彩空間仍與美規電視的 NTSC (National Television System Committee) 規格，歐規電視的 EBU (European Broadcasting Union) 規格，或資訊產品的 sRGB(Standard RGB)規格，有著相當的差異，若未經適當的色彩空間轉換，即會顯現出有偏差的色彩搭

配。在傳統的電漿平面顯示器中，常發現在畫面中的影像，畫面會有色偏差的現象，尤其是藍天偏綠，亦或是白雲偏黃等現象，尤其是在不同視訊規格地區觀賞影片時，更是容易出現膚色偏紅或綠，而影響影像的品質。

參閱第一圖，如圖中所示，為在 CIE 1931 之色座標圖中所標示的不同視訊規格與電漿平面顯示器之色彩空間。其係為國際照明委員會（The Commission Internationale de l'Eclairage；CIE）於 1931 年所推薦之國際色度學系統，為熟知此項技藝者所常用之色座標圖。如第一圖中所示，區域 110 代表 PDP 模組的色彩輸出空間，區域 120 代表經 PDP 模組含表面過濾層的色彩輸出空間，區域 130 代表 NTSC 規格所要求的色彩輸出空間，區域 140 則是代表 EBU 規格所要求的色彩輸出空間。由圖中明顯可知，每一個區域之間並不完全重疊，也就是說，PDP 的生產規格並無法滿足全部的視訊規格所需的色彩輸出空間。而 PDP 須能針對不同之視訊規格的要求，進行影像的修正，否則其將造成影像畫面顯示時產生色彩偏差的現象。

部分的習知電漿平面顯示器，利用顏色過濾片 (Capsulated Color Filter；CCF) 等方法加以調整，但受限於材料發展的限制，其與目前視訊規格仍有差距，且增加製程程序與製造成本，更使製程困難度提高，使得生產良率不易提升。且其並無法滿足不同視訊規格的需要，因此，如何使電漿平面顯示器能適當的表現出各種視訊規格

的色彩空間，且降低色彩失真的現象，為電漿平面顯示器生產廠商與使用者所殷殷企盼的。

## 發明內容

鑒於上述之發明背景中，傳統的電漿平面顯示器無法完全滿足標準視訊規格的需求，使得影像顯示時常發生色偏的現象，尤其是藍天偏綠，亦或是白雲偏黃等現象。在不同視訊規格地區觀賞影片時，更是容易出現膚色偏紅或綠，而影響影像的品質。

本發明的目的之一，係提供一種具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，使影像色偏差的問題降低，且更可適應不同視訊規格的色彩空間，顯示出正確的畫面與色彩。

本發明的又一目的，係提供一種電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法，能有效轉換電漿平面顯示器之輸出色彩空間，與處理輸出之影像。

根據以上所述之目的，本發明係一種具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器。此電漿平面顯示器包含數位電路板，顯示控制電路，與彩色電漿顯示面板。數位電路板，包含色彩空間轉換裝置，且用來接收影像信號並加以處理。色彩空間轉換裝置，依據影像信號之規格，將電漿平面顯示器之輸出色彩空間，轉換成為相對應的輸出色彩空間，並將影像信號修正為符合此相對應的色彩空間之影像

信號。顯示控制電路，接收修正後之影像信號，並依相對應的輸出色彩空間之需求，產生控制信號。彩色電漿顯示面板，接收影像信號與控制信號，並在上述之輸出規格之輸出色彩空間顯示這些影像信號。

其中上述之數位電路板更包含微處理單元，具有依使用者選擇信號，調整電漿平面顯示器之輸出色彩空間之能力。影像處理單元，用來處理上述之影像信號，並經色彩空間轉換裝置後，傳送至顯示控制電路。上述之數位電路板更包含一輪廓消除技術裝置，位於色彩空間轉換裝置與顯示控制電路之間，將影像信號更進一步的使用誤差分散法(Error Diffusion)加以處理，使影像信號更為細緻。

上述之影像信號之規格包含美規的 NTSC 規格，歐規的 EBU 規格，資訊產品的 sRGB，或其他視訊規格。而顯示控制電路包含掃瞄維持電路，掃瞄驅動積體電路(Integrated Circuit; IC)，共通維持電路，用來控制彩色電漿顯示面板，且資料驅動積體電路，傳送影像信號至彩色電漿顯示面板。上述之數位電路板更包含一時間控制器，用來提供數位電路板與顯示控制電路所需之時間信號。而彩色電漿顯示面板之表面更包含一表面過濾層(Surface Filter)，用來過濾氣體放電產生的橘紅色光，更進一步進行色純的修正。

本發明之另一態樣，係為一種電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法。此方法包含下列步驟，獲得標準之視訊規格，實際量測電漿平面顯示器之輸出色彩空間，計算視訊

規格與電漿平面顯示器之輸出色彩空間的差異，形成一色彩空間轉換矩陣，提供影像信號，修正影像信號，以及利用上述之色彩空間轉換矩陣，將電漿平面顯示器之輸出色彩空間轉換成為所要求之視訊規格之輸出色彩空間，最後在電漿平面顯示器上，以上述之視訊規格之輸出色彩空間，顯示上述之修正後之影像信號。

其中上述之方法更包含，使用誤差分散法將影像信號處理，以使影像信號更為細緻。

因此，本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器與電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法，有效的調整電漿平面顯示器之色彩空間，使用者在觀看影片時可大幅降低色偏的現象，且不同的視訊規格的地區，皆可使用本發明之顯示器。尤其是在有新的硬體技術能改變電漿平面顯示器之色彩空間時，本發明僅需調整轉換係數矩陣與影像處理電路之參數值即可，更可以依新的視訊規格調整轉換係數矩陣與影像處理電路之參數值，即可產生新的色彩空間與電漿平面顯示器之色彩空間轉換。

## 實施方式

本發明有效的改善電漿平面顯示器之色彩輸出，使能符合各種視訊規格的要求，所以本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器能以正確的視訊規格之色彩空間，輸出正確的色彩。以下將以圖示及詳細說明清楚說明

本發明之精神，如熟悉此技術之人員在瞭解本發明之較佳實施例後，當可由本發明所教示之技術，加以改變及修飾，其並不脫離本發明之精神與範圍。

第二圖為為本發明具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，經色彩空間調整後，與 NTSC 視訊規格之比較示意圖。第三圖為本發明具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，經色彩空間調整後，與 EBU 視訊規格之比較示意圖。由圖中可簡單且明確的瞭解，使用本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，可幾乎完全適當的表現各種視訊規格之色彩空間，如何依不同的視訊規格訊號進行電漿平面顯示器之色彩空間轉換，以輸出與此色彩空間一致的影像畫面。以下將以詳細的實施例加以說明本發明之特徵與精神。雖然本發明以詳細的數據與說明，加以解釋本發明之精神與特徵，但其並不是用來限定本發明之範圍，本發明之範圍當以所附之申請專利範圍為範疇。

## 實施例

本發明乃是利用「色彩空間轉換」來解決 PDP 色彩空間與視訊規格差異的問題。利用色度學 (Colormetry) 之 Grassman 配色定律 (Grassman's Law of Color Mixture)，將各種視訊規格 (NTSC / EBU / sRGB 等) 與 PDP 的 RGB 顯示能力之間的關係經實際量測與計算，在 PDP 模組之數位電路中建立即時的轉換資料，使所有輸出

的顏色及灰階，均可由色彩空間轉換裝置進行適當補償轉換，故本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，能在任何已知的視訊規格下，以相對應的視訊規格之色彩空間，輸出最佳的色彩表現，使影像所造成的色彩差異降至最小。

本發明所利用之色彩空間轉換的原理為，首先，將各種視訊規格與 PDP 的 RGB 三原色間關係量測計算出來，在數位電路中建立轉換資料，使所有輸出的顏色灰階均經過適當的轉換搭配，達到正確的色彩空間表現。

例如，當電漿平面顯示器輸入之訊號格式為 NTSC，其依據的三原色座標為  $R_n(x_{rn}, y_{rn})$ 、 $G_n(x_{gn}, y_{gn})$ 、 $B_n(x_{bn}, y_{bn})$ ，而 PDP 之三原色座標為  $R_p(x_{rp}, y_{rp})$ 、 $G_p(x_{gp}, y_{gp})$ 、 $B_p(x_{bp}, y_{bp})$ ，故須進行色彩空間轉換計算，假設 1 單位亮度的  $R_n$ ，可以 1 單位亮度的  $R_p$ ，搭配  $m_{rg}$  單位亮度的  $G_p$ ，及  $m_{rb}$  單位亮度的  $B_p$  混合而成，則可以方程式(1)、(2)表示如下：

$$R_n = m_{rr} \cdot R_p + m_{rg} \cdot G_p + m_{rb} \cdot B_p \dots\dots\dots (1)$$

$$m_{rr} = 1.0 \dots\dots\dots (2)$$

依據 Grassman 配色定律， $R_n$  之色座標  $(x_{rn}, y_{rn})$  可以  $R_p$ 、 $G_p$ 、 $B_p$  之色座標及亮度比例表示，故方程式(1)以 Grassman 配色定律改寫成下列方程式：

$$x_{rn} = \frac{\frac{m_{rr} \cdot Y_{rp} \cdot x_{rp}}{y_{rp}} + \frac{m_{rg} \cdot Y_{gp} \cdot x_{gp}}{y_{gp}} + \frac{m_{rb} \cdot Y_{bp} \cdot x_{bp}}{y_{bp}}}{\frac{m_{rr} \cdot Y_{rp}}{y_{rp}} + \frac{m_{rg} \cdot Y_{gp}}{y_{gp}} + \frac{m_{rb} \cdot Y_{bp}}{y_{bp}}} \dots\dots\dots (3)$$

$$y_{rn} = \frac{\frac{m_{rr} \cdot Y_{rp}}{y_{rp}} + \frac{m_{rg} \cdot Y_{gp}}{y_{gp}} + \frac{m_{rb} \cdot Y_{bp}}{y_{bp}}}{\frac{m_{rr} \cdot Y_{rp}}{y_{rp}} + \frac{m_{rg} \cdot Y_{gp}}{y_{gp}} + \frac{m_{rb} \cdot Y_{bp}}{y_{bp}}} \dots\dots\dots (4)$$

其中  $Y_{rp}$ 、 $Y_{gp}$ 、 $Y_{bp}$  為在相同驅動條件下 PDP 的發光亮度比，且  $Y_{rp} + Y_{gp} + Y_{bp} = 1.0$ 。

因為 NTSC 的三原色座標為已知的規範，且 PDP 的三原色座標與亮度比例特性亦已經由量測得到，故經由方程式(2)~(4)可求得  $m_{rr}$ 、 $m_{rg}$ 、 $m_{rb}$  之值。

同理，我們再假設 1 單位亮度  $G_n$  是以  $m_{gr}$  單位亮度的  $R_p$ 、1 單位亮度的  $G_p$ ，與  $m_{gb}$  單位亮度的  $B_p$  混合而成，1 單位亮度  $B_n$  是以  $m_{br}$  單位亮度的  $R_p$ 、 $m_{bg}$  單位亮度的  $G_p$ 、1 單位亮度的  $B_p$  混合而成，故色彩空間轉換計算可以矩陣形式表示如下：

$$G_n = m_{gr} \cdot R_p + m_{gg} \cdot G_p + m_{gb} \cdot B_p$$

$$m_{gg} = 1.0$$

$$B_n = m_{br} \cdot R_p + m_{bg} \cdot G_p + m_{bb} \cdot B_p$$

$$m_{bb} = 1.0$$



綜合以上 4 式及方程式(1)、(2)，色彩空間轉換計算以矩陣形式表示如下：

$$\begin{bmatrix} R_n \\ G_n \\ B_n \end{bmatrix}_{(x,y)} = \begin{bmatrix} m_{rr} & m_{rg} & m_{rb} \\ m_{gr} & m_{gg} & m_{gb} \\ m_{br} & m_{bg} & m_{bb} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_p \\ G_p \\ B_p \end{bmatrix}_{(x,y)} \dots\dots\dots (5)$$

其中

$$\begin{bmatrix} m_{rr} & m_{rg} & m_{rb} \\ m_{gr} & m_{gg} & m_{gb} \\ m_{br} & m_{bg} & m_{bb} \end{bmatrix} = \text{色彩空間轉換係數矩陣} = [M]$$

且

$$m_{rr} = m_{gg} = m_{bb} = 1.0 \dots\dots\dots (6)$$

經由計算可以解得色彩空間轉換係數矩陣 [ M ] 之各項係數。故若一幅符合 NTSC 規範之影像，其  $R_n$ 、 $G_n$ 、 $B_n$  之灰階值為 (r、g、b)，則 PDP 之輸出影像之灰階值 (R、G、B) 應符合以下方程式

$$R \cdot R_p + G \cdot G_p + B \cdot B_p$$

$$= r \cdot R_n + g \cdot G_n + b \cdot B_n$$

$$= \begin{bmatrix} r & g & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_n \\ G_n \\ B_n \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} r & g & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{rr} & m_{rg} & m_{rb} \\ m_{gr} & m_{gg} & m_{gb} \\ m_{br} & m_{bg} & m_{bb} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_p \\ G_p \\ B_p \end{bmatrix}$$

$$= (r \cdot m_{rr} + g \cdot m_{gr} + b \cdot m_{br}) \cdot R_p + \\ (r \cdot m_{rg} + g \cdot m_{gg} + b \cdot m_{bg}) \cdot G_p + \\ (r \cdot m_{rb} + g \cdot m_{gb} + b \cdot m_{bb}) \cdot B_p \dots\dots\dots (7)$$

所以 PDP 之輸出影像之灰階值 (R、G、B) 可以方程式表示如下：

$$\begin{aligned} R &= r \cdot m_{rr} + g \cdot m_{gr} + b \cdot m_{br} \\ G &= r \cdot m_{rg} + g \cdot m_{gg} + b \cdot m_{bg} \dots\dots (8) \\ B &= r \cdot m_{rb} + g \cdot m_{gb} + b \cdot m_{bb} \end{aligned}$$

同理，我們亦可以算出 EBU、sRGB 對 PDP 的色彩空間轉換係數矩陣，並據以計算輸入灰階 (r、g、b) 之相對應的 PDP 輸出灰階 (R、G、B) 之關係式，將這些關係式寫入 PDP 之影像處理電路中，即達到色彩空間轉換的目的。

如前所述，PDP 之成品均會在面板外側加上一表面過

濾層，其目的在於，降低電磁輻射的強度、去除 PDP 氣體放電時之橘紅色光，且具有色彩調整及保護 PDP 面板之功能，故以加上表面過濾層之 PDP 模組之三原色為色彩空間轉換為例，表一係為各視訊規格與 PDP 之色純度之比較表，表二所示為實際之色座標及亮度量測值，而其亮度比例如表三所示。

表一 各視訊規格與 PDP 之色純度比較表

	R		G		B	
	x	y	x	y	x	y
NTSC	0.67	0.33	0.21	0.71	0.14	0.08
EBU	0.64	0.33	0.29	0.60	0.15	0.06
sRGB	0.64	0.33	0.30	0.60	0.15	0.06
PDP 模組	0.6286	0.3552	0.1605	0.7363	0.1505	0.0639
PDP 模組 (含 表面過濾層)	0.6560	0.3306	0.1491	0.7376	0.1482	0.0660

表二 PDP 三原色之色座標及亮度

	Rp		Gp		Bp	
	X <sub>rp</sub>	Y <sub>rp</sub>	X <sub>gp</sub>	Y <sub>gp</sub>	X <sub>bp</sub>	Y <sub>bp</sub>
Chromaticity	0.6560	0.3306	0.1491	0.7376	0.1482	0.0660
Luminance (nit)	52.77		117.4		23.61	

表三 相同驅動條件下 PDP 三原色的發光亮度比

	Y <sub>rp</sub>	Y <sub>gp</sub>	Y <sub>bp</sub>
Luminance Ratio	0.2723	0.6058	0.1218

由表一可知各種不同視訊規格之三原色之色座標值，故可以將表一、表二、表三之各項參數代入方程式(5)、(6)中計算，可以解得不同色彩空間轉換到 PDP 的係數矩陣 [M] 之各項係數，如表四所示。

表四 各種視訊規格的色彩空間轉換係數矩陣值

	Rn			Gn			Bn		
	$=m_{rr} \cdot R_p + m_{rg} \cdot G_p + m_{rb} \cdot B_p$			$=m_{gr} \cdot R_p + m_{gg} \cdot G_p + m_{gb} \cdot B_p$			$=m_{br} \cdot R_p + m_{bg} \cdot G_p + m_{bb} \cdot B_p$		
	$m_{rr}$	$m_{rg}$	$m_{rb}$	$m_{gr}$	$m_{gg}$	$m_{gb}$	$m_{br}$	$m_{bg}$	$m_{bb}$
NTSC → PDP	1.000	-0.011	-0.007	0.131	1.000	-0.015	-0.037	0.062	1.000
EBU → PDP	1.000	0.012	0.009	0.404	1.000	0.024	0.008	-0.023	1.000
SRGB → PDP	1.000	0.012	0.009	0.438	1.000	0.016	0.008	-0.023	1.000

將表四之參數代入方程式(8)，則可以計算出原始視訊灰階值 (r, g, b) 在經過色彩空間轉換後相對應的 PDP 灰階值 (R, G, B) 的轉換式，如表五中所示。

表五 色彩空間轉換後相對應的 PDP 灰階值轉換式

PDP output Video input	PDP - R	PDP - G	PDP - B
	$r \cdot m_{rr} + g \cdot m_{gr} + b \cdot m_{br}$	$r \cdot m_{rg} + g \cdot m_{gg} + b \cdot m_{bg}$	$r \cdot m_{rb} + g \cdot m_{gb} + b \cdot m_{bb}$
NTSC (r, g, b)	$1.000 r + 0.131 g - 0.037 b$	$-0.011 r + 1.000 g + 0.062 b$	$-0.007 r - 0.015 g + 1.000 b$
EBU (r, g, b)	$1.000 r + 0.404 g + 0.008 b$	$0.012 r + 1.000 g - 0.023 b$	$0.009 r + 0.024 g + 1.000 b$
SRGB (r, g, b)	$1.000 r + 0.438 g + 0.008 b$	$0.012 r + 1.000 g - 0.023 b$	$0.009 r + 0.016 g + 1.000 b$

由表五之轉換式可知，當有一灰階 (100, 150, 200)

之影像訊號輸入時，透過色彩空間轉換後之 PDP 輸出灰階將如表六所示。

表六 灰階(100,150,200)經色彩空間轉換後相對應的 PDP 輸出灰階值

PDP output Video input	PDP - R	PDP - G	PDP - B
NTSC ( 100 , 150 , 200 )	112	161	197
EBU ( 100 , 150 , 200 )	162	147	205
sRGB ( 100 , 150 , 200 )	167	147	203

若以單色灰階 255 輸入，則色彩空間轉換後之 PDP 輸出灰階將如表七所示。

表七 色彩空間轉換後相對應的 PDP 灰階值轉換式

PDP output Video input	PDP - R	PDP - G	PDP - B
NTSC - R ( 255 , 0 , 0 )	255	- 3	- 2
NTSC - G ( 0 , 255 , 0 )	33	255	- 4
NTSC - B ( 0 , 0 , 255 )	- 9	- 16	255
EBU - R ( 255 , 0 , 0 )	255	3	2
EBU - G ( 0 , 255 , 0 )	103	255	6
EBU - B ( 0 , 0 , 255 )	2	- 6	255

色彩空間轉換後，PDP 依據表七灰階輸出之實際量測值如表八所示，其中當灰階小於 0 時，則以 0 為輸出值。

表八 PDP 經色彩空間轉換後實測值與各視訊規格之色純度比較表

	R		G		B	
	X	y	x	y	x	y
NTSC 規格	0.67	0.33	0.21	0.71	0.14	0.08
EBU 規格	0.64	0.33	0.29	0.60	0.15	0.06
PDP 模組	0.6286	0.3552	0.1605	0.7363	0.1505	0.0639
PDP (含表面過濾層)	0.6560	0.3306	0.1491	0.7376	0.1482	0.0660
PDP 調整後輸出 (NTSC)	0.6585	0.3302	0.2076	0.6899	0.1476	0.0806
PDP 調整後輸出 (EBU)	0.6446	0.3326	0.2930	0.6030	0.1492	0.0656

將此數據繪製在 CIE 1931 色座標圖上，即為第二圖與第三圖，並計算 PDP 與 NTSC/EBU 規範之重疊區域面積，則 PDP 可以顯示的色彩空間涵蓋 93.5% NTSC 的色彩空間，而更可達到 98.5 % EBU 的色彩空間，更重要的是，由於色彩顯示比例不正確所產生的顏色差異，將可大幅的減少。如第二圖中所示，區域 210 表示 PDP 模組之輸出色彩空間，區域 220 表 NTSC 視訊規格之色彩空間，以及區域 230 表經本發明之色彩空間轉換裝置調整後，PDP 模組所輸出之 NTSC 色彩空間。第三圖之區域 310 表示 PDP 模組之輸出色彩空間，區域 320 表 EBU 視訊規格之色彩空間，以及區域 330 表經本發明之色彩空間轉換裝置調整後，PDP 模組所輸出之 EBU 色彩空間。因此，本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，將可直接接收 NTSC 與 EBU 等標準視訊規格後，直接在 PDP 模組中進行色彩空間轉換，再以最合適於此色彩空間之輸出

訊號，進行電漿平面顯示器的影像顯示，有效的消除影像之色彩變異。本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，更可應用於任何視訊規格，僅需將所需的視訊規格之轉換資料輸入本發明之色彩空間轉換裝置中，則本發明之電漿平面顯示器，即可顯示出最佳的色彩顯示與白平衡之能力。

參見第四圖為本發明具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器之電路方塊示意圖。如圖中所示，本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器之 PDP 模組 400 包含有數位電路板 410，掃瞄維持電路 422，掃瞄驅動 IC 424，彩色電漿顯示面板 430，共通維持電路 428，與資料驅動 IC 426。其中數位電路板 410 更包含有微處理單元 412，影像處理器 414，色彩空間轉換裝置 416，輪廓消除技術裝置 419 與時間控制器 418。微處理單元 412 接收來自於使用者選擇信號 440，即可進行手動調整 PDP 之輸出色彩空間，而影像處理器 414 接收影像顯示信號 450，例如 NTSC 或 EBU 的影像視訊信號，電源 460 則提供 PDP 模組 400 所需的電源。其中上述之掃瞄維持電路 422，掃瞄驅動 IC 424，彩色電漿顯示面板 430，共通維持電路 428，與資料驅動 IC 426，係為本發明之電漿平面顯示器之顯示控制電路。

本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，由影像處理器 414 接收影像顯示信號 450，再根據使用者輸入的選擇信號 440，影像顯示信號 450 再經由色彩

空間轉換裝置 416 轉換成為合適的影像視訊信號，在更進一步透過輪廓消除技術裝置 419 處理後，輸送至資料驅動 IC 426。最後經由與時間控制器 418 連接的掃瞄維持電路 422，掃瞄驅動 IC 424，共通維持電路 428 的控制，在彩色電漿顯示面板 430 上顯示最符合視訊規格之影像畫面。時間控制器 418 係用來提供本發明之電漿平面顯示器之時間信號。

本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，更利用輪廓消除技術裝置 419 來進行影像畫面的處理，經由誤差分散法(Error Diffusion)的處理，可將影像的解析度更進一步的加強，使影像更細緻且色彩更為均勻。由於，本發明直接在 PDP 模組中進行色彩空間的轉換，且更進一步的加強影像的處理，其可利用更多位元的影像顯示與色彩表現能力，一般而言，本發明可利用高於 8 位元的資料處理，以加強影像的細緻與精確度，例如 10 位元的資料，15 位元的資料，或是更高於 15 位元的影像資料。因此，本發明之影像顯示能力，將可以有效的表現小數點以下的影像色彩灰階值。且由於本發明直接在 PDP 模組中，進行色彩空間的轉換，所以本發明可精確的根據 PDP 顯示能力，進行不同視訊規格的影像顯示，使本發明之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，能表現出適合於顯示器之最佳的視訊規格的色彩空間。

本發明之色彩空間轉換係數矩陣，儲存於數位影像處理電路之記憶體中，因此，即使是不同色彩空間之轉換均



使用相同的計算程式，僅需使用不同之係數，故同一片電路上可以同時儲存多種色彩空間設定，並由程式自動偵測，自動選擇，或依據使用者之選擇切換，以符合不同區域以及不同使用者之各種不同的需求。且對於任何新色彩空間，本發明之方法依然適用，僅需重新計算色彩空間轉換係數矩陣，並更新 PDP 之影像處理電路參數值，即可達到新色彩空間與 PDP 色彩空間之轉換。

對於使用新螢光粉、新 Surface Filter、或任何調整 PDP 輸出色彩空間之材料、硬體或軟體，其使用與本發明之實施例不相同之 PDP 三原色色座標或亮度比例，本發明之方法，僅需重新計算色彩空間轉換係數矩陣，同時更新 PDP 之影像處理電路參數值，即可達到任意色彩空間與 PDP 新色彩空間之轉換。

如熟悉此技術之人員所瞭解的，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

### 圖式簡單說明

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，特舉較佳實施例，並配合下列圖形做更詳細說明，其中：

第一圖為在 CIE 1931 色座標圖中，NTSC 與 EBU 視

訊規格與 PDP 模組與含有表面過濾層之 PDP 模組之色彩空間示意圖；

第二圖為本發明具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，經色彩空間轉換後，與 NTSC 視訊規格之比較示意圖；

第三圖為本發明具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，經色彩空間轉換後，與 EBU 視訊規格之比較示意圖；以及

第四圖為本發明具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器之電路方塊示意圖。

#### 圖式標記說明

110~140 區域

210~230 區域

310~330 區域

400 PDP 模組

412 微處理單元

416 色彩空間轉換裝置

419 輪廓消除技術裝置

424 掃瞄驅動 IC

428 共通維持電路

440 使用者選擇信號

460 電源

410 數位電路板

414 影像處理器

418 時間控制器

422 掃瞄維持電路

426 資料驅動 IC

430 彩色電漿顯示面板

450 影像顯示信號

## 申請專利範圍

1.一種具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，至少包含：

一數位電路板，包含該色彩空間轉換裝置，該數位電路板係用來接收影像信號，經由該數位電路板上之數位電路處理該些影像信號，並由該色彩空間轉換裝置，依據該些影像信號之規格，將該電漿平面顯示器之輸出色彩空間，轉換成為相對應該些信號規格之轉換後色彩空間，並將該些影像信號修正為符合該轉換後色彩空間之修正後影像信號；

一顯示控制電路，連接於該數位電路板，由該數位電路板接收該些修正後影像信號，並產生控制信號；以及

一彩色電漿顯示面板，由該顯示控制電路接收該些修正後影像信號與該些控制信號，並依該些控制信號，在該轉換後色彩空間，顯示該些修正後影像信號。

2.如申請專利範圍第1項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之數位電路板更包含：

一微處理單元，具有接收一使用者選擇信號之能力，依該使用者選擇信號，調整該電漿平面顯示

器之輸出色彩空間之輸出要求；以及  
一影像處理單元，連接該微處理單元接收該輸出要求，並接收該些影像信號，傳送至該色彩空間轉換裝置，經轉換後，將該些修正後影像信號傳送至該顯示控制電路。

3.如申請專利範圍第2項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之數位電路板更包含一輪廓消除技術裝置，連接於該色彩空間轉換裝置與該顯示控制電路之間，將該些修正後影像信號更進一步的使用誤差分散法加以處理，使該些修正後影像信號更為細緻。

4.如申請專利範圍第1項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之影像信號之規格包含美規的 NTSC (National Television System Committee) 規格。

5.如申請專利範圍第1項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之影像信號之規格包含歐規的 EBU (European Broadcasting Union) 規格。

6.如申請專利範圍第1項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之顯示控制電路包含：

一掃瞄維持電路，連接於該數位電路板與該彩色電漿顯示面板之間；

一掃瞄驅動積體電路，連接於該掃瞄維持電路與該彩色電漿顯示面板之間；

一共通維持電路，連接於該數位電路板與該彩色電漿顯示面板之間，其中該掃瞄維持電路，該掃瞄驅動積體電路，與該共通維持電路形成該些控制信號，以控制該彩色電漿顯示面板；以及

一資料驅動積體電路，連接於該數位電路板與該彩色電漿顯示面板之間，接收該些修正後影像信號並傳送至該彩色電漿顯示面板。

7.如申請專利範圍第1項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之數位電路板更包含一時間控制器，用來提供該數位電路板與該顯示控制電路所需之時間信號。

8.如申請專利範圍第1項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之彩色電漿顯示面板之表面更包含一表面過濾層(Surface Filter)，用來過濾氣體放電產生的橘紅色光，更進一步進行色純的修正。

9.一種電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法，至少包含：

獲得標準之視訊規格；

實際量測該電漿平面顯示器之輸出色彩空間；

計算該視訊規格與該電漿平面顯示器之輸出色彩空間的差異；

形成一色彩空間轉換矩陣；

提供影像信號；

利用該色彩空間轉換矩陣，將該電漿平面顯示器之輸出色彩空間轉換成為與該視訊規格相對應之轉換後色彩空間；

修正該些影像信號，以符合該轉換後色彩空間之規格；以及

顯示該些修正後影像信號，在該電漿平面顯示器上。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法更包含，使用誤差分散法將該些修正後影像信號加以處理，以使該些修正後影像信號更為細緻。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法，其中上述之標準之視訊規格包含美規的 NTSC (National Television System Committee) 規格。

12.如申請專利範圍第 9 項所述之電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法，其中上述之標準之視訊規格包含歐規的 EBU (European Broadcasting Union) 規格。

13. 如申請專利範圍第 9 項所述之電漿平面顯示器之色彩空間轉換方法，其中上述之電漿平面顯示器之表面更包含一表面過濾層 (Surface Filter)，係用來過濾氣體放電產生的橘紅色光，更進一步進行色純的修正。

14. 一種具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，至少包含：

- 一彩色電漿顯示面板；

- 一數位電路板包含：

- 一影像處理單元，接收影像信號，傳送至該色彩空間轉換裝置，

- 該色彩空間轉換裝置，依據該些影像信號之規格，將該電漿平面顯示器之輸出色彩空間，轉換成為相對應該些信號規格之轉換後色彩空間，並將該些影像信號修正為符合該轉換後色彩空間之修正後影像信號；以及

- 一顯示控制電路包含：

- 一掃瞄維持電路，連接於該數位電路板與該彩色電漿顯示面板之間；

- 一掃瞄驅動積體電路，連接於該掃瞄維持電路與該彩色電漿顯示面板之間；

- 一共通維持電路，連接於該數位電路板與該彩色電漿顯示面板之間，其中該掃瞄維持電路，該掃瞄驅動積體電路，與該共通維持電

路形成控制信號，以控制該彩色電漿顯示面板；以及

一資料驅動積體電路，連接於該數位電路板與該彩色電漿顯示面板之間，接收該些修正後影像信號並傳送至該彩色電漿顯示面板，其中該彩色電漿顯示面板，依該轉換後色彩空間，顯示該些修正後影像信號。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之數位電路板更包含，一微處理單元，具有接收一使用者選擇信號之能力，依該使用者選擇信號，調整該電漿平面顯示器之輸出色彩空間之輸出要求。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之數位電路板更包含一輪廓消除技術裝置，連接於該色彩空間轉換裝置與該顯示控制電路之間，將該些修正後影像信號更進一步的使用誤差分散法加以處理，使該些修正後影像信號更為細緻。

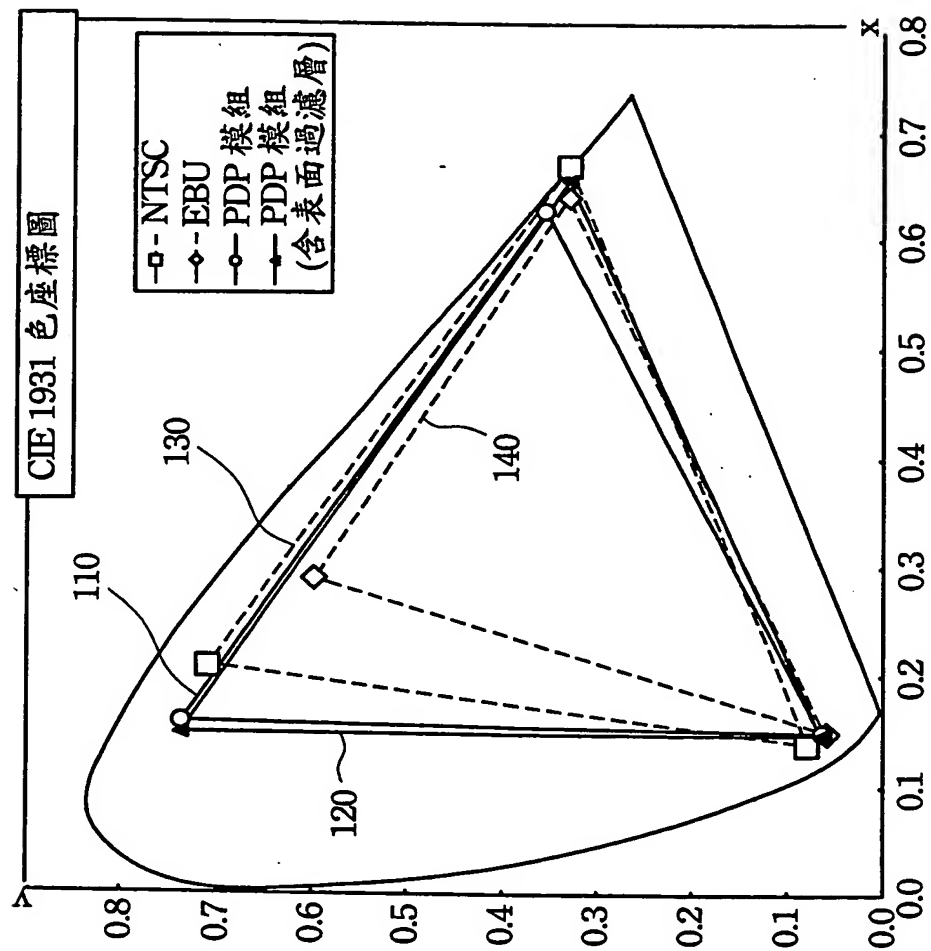
17.如申請專利範圍第 14 項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之影像信號之規格包含美規的 NTSC (National Television System Committee) 規格。



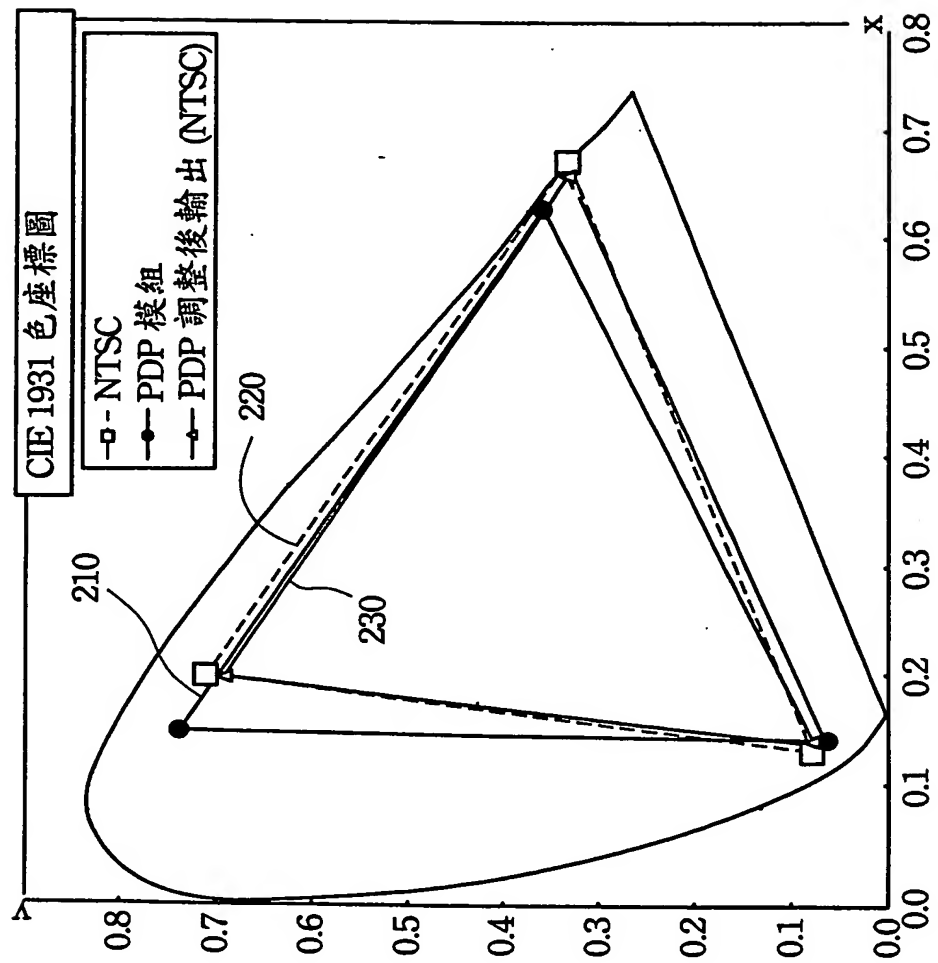
18.如申請專利範圍第 14 項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之影像信號之規格包含歐規的 EBU (European Broadcasting Union) 規格。

19.如申請專利範圍第 14 項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之數位電路板更包含一時間控制器，用來提供該數位電路板與該顯示控制電路所需之時間信號。

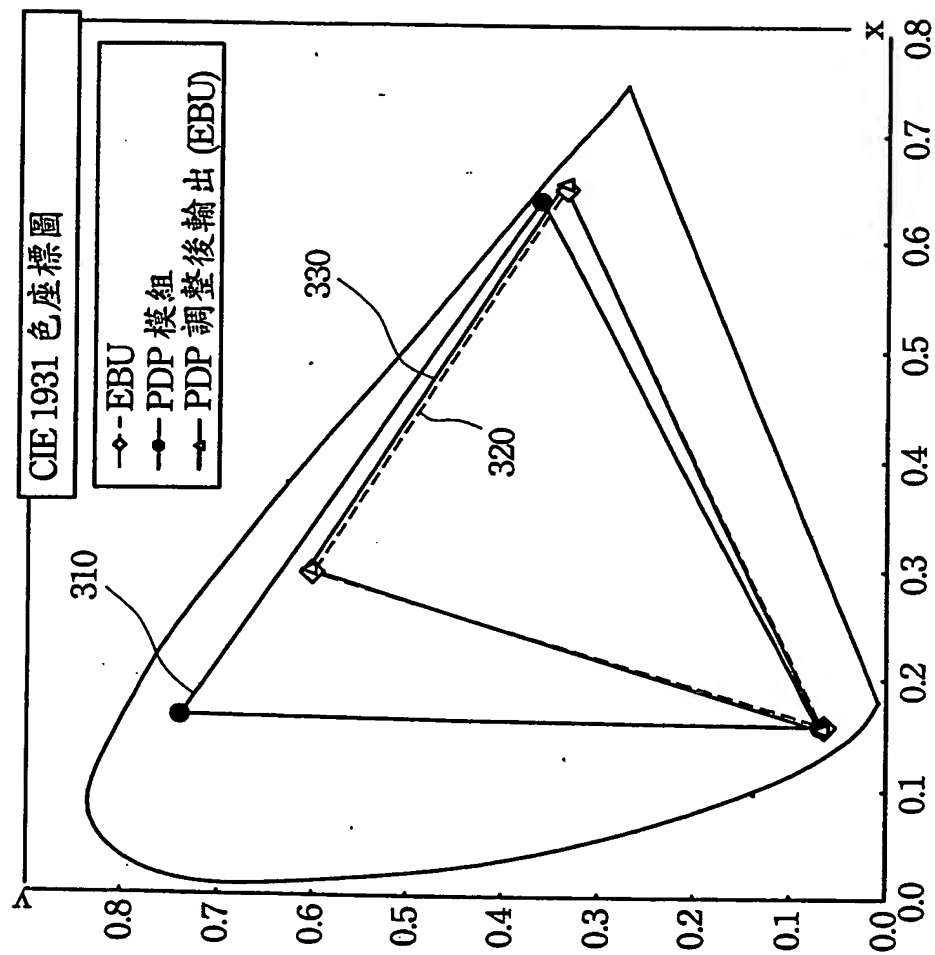
20.如申請專利範圍第 14 項所述之具有色彩空間轉換裝置之電漿平面顯示器，其中上述之彩色電漿顯示面板之表面更包含一表面過濾層 (Surface Filter)，用來過濾氣體放電產生的橘紅色光，更進一步進行色純的修正。



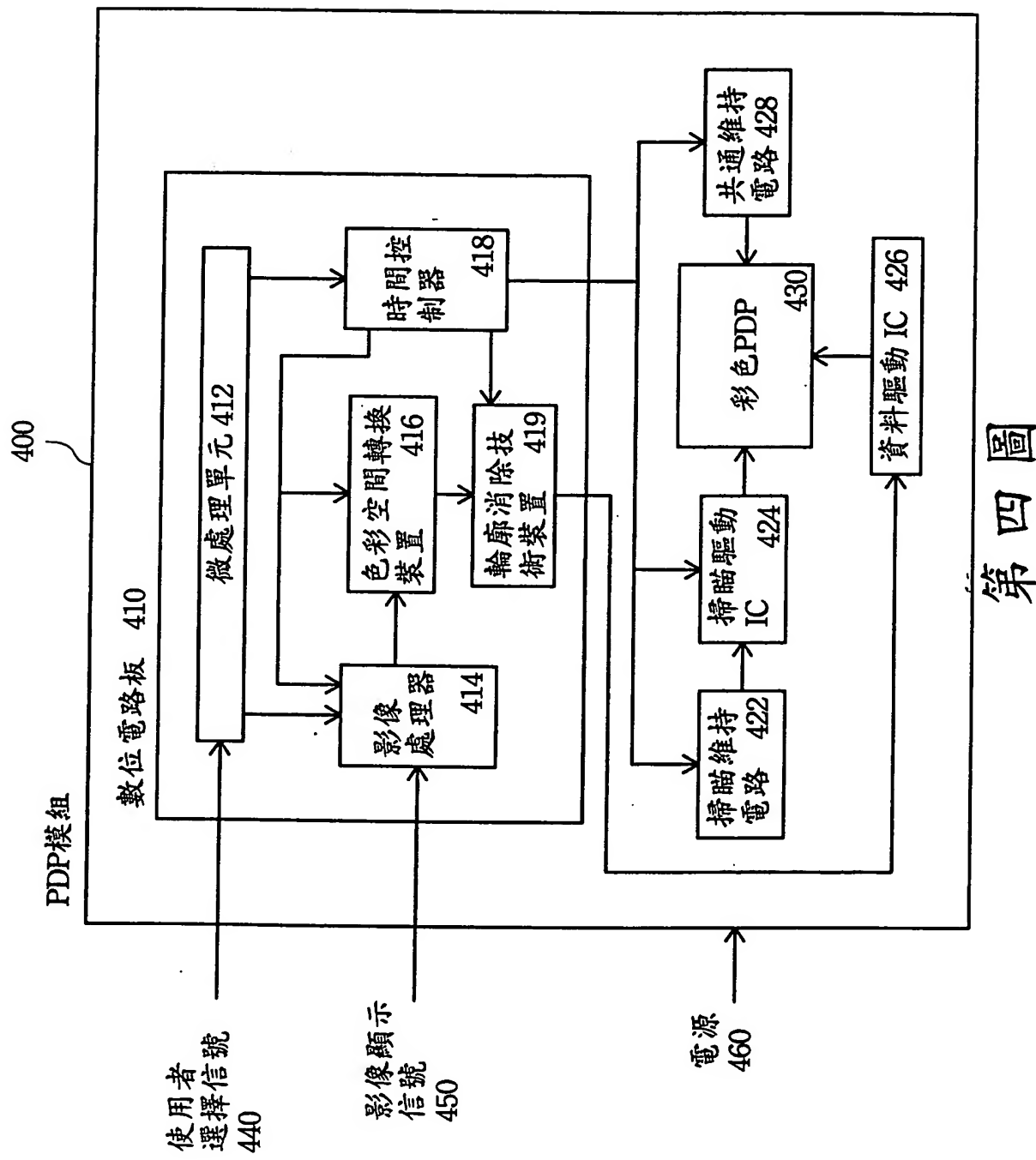
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖